ケイエルブイ株式会社

分析および分子アプリケーション用モジュールおよび受光素子

シングルフォトンカウンティングモジュール（SPCM)

アプリケーション

- 粒度測定
- 共焦点顕微鏡
- 光子相関分光法
- 量子暗号
- 天体観測
- 光学測距
- 補償光学
- 超高感度蛍光法

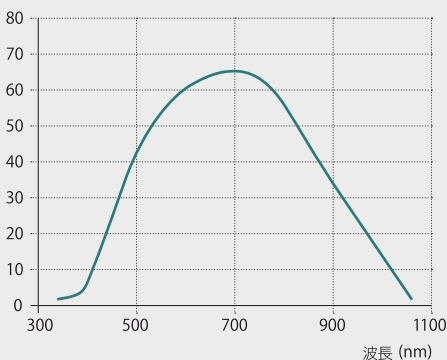
特長

- 650nm における最大光子検出効率：標準 65%
- 受光面サイズ：直径 180μm
- ゲート出力
- 単一＋５Ｖ電源
- ファイバー結合用 FC レセプタクル（オプション）
- EU RoHS 適合
- ４チャネルアレイが可能

製品説明

SPCM-AQRH は、400nm から1060nm の波長領域の光から単一のフォトン（光子）を検出するために必要な機能をすべて内部に完備したモジュールです。多くの場合、波長領域および感度において、光電子増倍管よりも優れています。SPCM-AQRH は、円形の受光面を持つ独自のシリコンアバランシェフォトダイオード（SLiK®）を使用しています。これにより、180μm の直径にわたり650nm で65%以上の最大光子検出効率を実現します。このフォトダイオードは熱電冷却されかつ温度制御されるため、環境温度が変化しても安定した性能が保証されています。また、回路を改良することで全体の消費電力を削減しました。
SPCM-AQRH-IXモジュールにより、1秒あたり2000万カウント（Mcps）を超える計数率を実現しました（一部のモデルでは1秒あたり3000万カウント以上を実現）。パルス間に35ns のデッドタイムがあります。他の値は、工場出荷時に設定することができます。
フォトンを検出するたびに、50Ωの負荷に対して高さ2.5V（最低）、幅15ns のTTL パルスが背面のBNC コネクターから出力されます。モジュールは、5℃から40℃の間のケース温度に対して線形性能を示すように設計されています。
また、SPCM の製品群には、４チャネルアレイ形式のSPCM-AQ4C も用意されています。これは、単一電源で4つの APD を駆動するもので、４つの独立した出力を持ちます。
この光子計数モジュールのシリーズは、EU 指令 2002/95EEC-Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment: RoHS（電気および電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限）に完全に準拠するように設計・製造されています。

グラフ 1

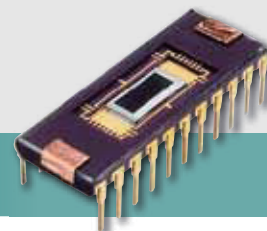
SPCM シリーズの特性

製品表

シングルフォトンカウンティングモジュール (SPCM)

製品番号	受光面の直径	最大ダークカウントレート	フォトン検出効率 700nm 時	飽和前の最大計数率	デッドタイム	パルス幅
単位	mm	c/s	%	c/s	ns	ns
SPCM-AQRH-10	0.18	1500	65%	25M	32	15
SPCM-AQRH-11	0.18	1000	65%	25M	32	15
SPCM-AQRH-12	0.18	500	65%	25M	32	15
SPCM-AQRH-13	0.18	250	65%	25M	32	15
SPCM-AQRH-14	0.18	100	65%	25M	32	15
SPCM-AQRH-15	0.18	50	65%	25M	32	15
SPCM-AQRH-16	0.18	25	65%	25M	32	15
SPCM-AQ4C	ファイバー結合	500	60%	>2M/チャンネル	50	30
C30902SH-TC[1]	0.475	2500	>5%	-	-	-
C30902SH-DTC[2]	0.475	350	>5%	-	-	-

1. C30902SH-TC (0ºC 動作時), 2. C30902SH-DTC (-20º C 動作時)

分光法用高感度 ラージ フォーマット ピクセル

モジュールおよび受光素子■
Lシリーズ CMOS
リニアフォトダイオードアレイ

CMOS リニアフォトダイオードアレイ（Lシリーズ）

アプリケーション

- 分光法
- 色彩測定

特長

- 2.5mm のフォトダイオードアパーチャー
- 極めて低い暗電流
- 低電力損失
- 最大 1 MHz のクロック制御連続読み出し
- HCMOS 準拠入力の単一電源動作
- シングルシフトレジスター設計
- 広いダイナミックレンジ
- クロックノイズキャンセル用の差動ビデオ出力
- 10pC（25μm）または 20pC（50μm）の高い飽和電荷量
- クロストーク低減用のアンチブルーミング機能
- 全フォトダイオード同時リセット用のラインリセットモード
- 広域の波長に感応：300～1000nm
- 研磨済みの石英ガラス窓
- 温度監視用の２つのオンチップダイオード

製品説明

エクセリタスのＬシリーズCMOSリニアフォトダイオードアレイは、300～1000nmの波長範囲における分光法および色彩測定のアプリケーションに、高品質で低コストのソリューションを提供します。Ｌシリーズでは高感度、低暗電流、低スイッチングノイズ、高飽和電荷量を組み合わせることで、積分時間の設定の際に、優れたダイナミックレンジと大きな柔軟性が得られます。Ｌシリーズのセンサーは、シリコンフォトダイオードのリニアアレイで構成されており、個々のダイオードはすべて、内臓のシフトレジスタースキャン回路が制御する読み出し用MOSスイッチに接続されています。外部クロック制御のもと、シフトレジスターが各スイッチを順番に有効にし、関連するフォトダイオード上の電荷を出力ラインに導きます。また、ダミー出力によりクロックノイズキャンセルが行なわれます。Ｌシリーズの素子は、アース端子と研磨済み石英ガラス窓を備えた22ピンのセラミックDIP（Dual Inline Package）に搭載されています。そして、エクセリタスが以前に発売したSBやTBシリーズのセンサーともピンの互換性があります。Ｌシリーズの型式は、ピクセルの間隔が25μmまたは50μm、長さが128ピクセルから1024ピクセルの中からお選びいただけます。どのモデルも、分光計のアライメントを容易にする2500μmのピクセルアパーチャーを有しています。

技術仕様

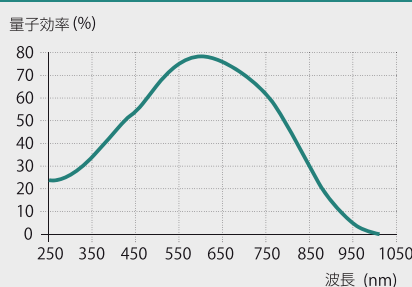
P シリーズ CCDリニアアレイ

部品番号	ビデオキャパシタンス @5V バイアス時 pF	ビデオキャパシタンス @2.5V バイアス時 pF	感度 C/J/cm²	飽和露光量 nJ/cm²	飽和電荷量 pC	ダイナミックレンジ	暗電流（Typ.） pA
RL1201	–	6.7	$2x10^{-4}$	50	10	70.000	0.2
RL1202	–	10.2	$2x10^{-4}$	50	10	70.000	0.2
RL1205	–	15.4	$2x10^{-4}$	50	10	70.000	0.2
RL1210	–	28.7	$2x10^{-4}$	50	10	70.000	0.2
RL1501	9.1	–	$4x10^{-4}$	50	20	100.000	0.4
RL1502	14	–	$4x10^{-4}$	50	20	100.000	0.4
RL1505	25	–	$4x10^{-4}$	50	20	100.000	0.4

動作温度：0˚C min. to +55˚C max.　遅延：<1%
保存温度：-25˚C min. to +85˚C max.　飽和電圧：600 mV

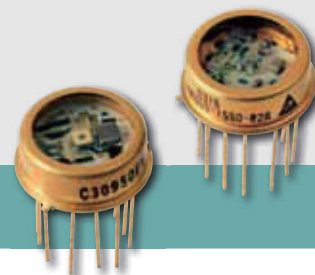
技術仕様

量子効率

量子効率 (%)（縦軸 0～80）、波長 (nm)（横軸 250～1050）

技術仕様

P シリーズ CCD リニアアレイ

画素数	画素数ピッチ 25μm	画素数ピッチ 50μm
128	RL1201LGQ-711	RL1501LFQ-711
256	RL1202LGQ-711	RL1502LFQ-711
512	RL1205LGQ-711	RL1505LFQ-711
1024	RL1210LGQ-711	–

分析および工業アプリケーション用PINおよびAPD受光モジュール

Si PINおよびAPDモジュール(InGaAs APDモジュール)

アプリケーション

- レーザー距離計
- 共焦点顕微鏡
- ビデオスキャンイメージャー
- 高速分析機器
- 自由空間通信
- UV光検出
- 分布型温度測定 -DTS (Distributed Temperature Sensing)

特長

- 超低ノイズ
- 高速
- 高トランスインピーダンスゲイン

製品説明

本モジュールは、同一パッケージ内に密閉されたフォトディテクター(PINおよびAPD)およびトランスインピーダンス·アンプで構成されています。アンプおよびフォトディテクターを同一パッケージに内臓することで、周辺環境から拾うノイズを減じると同時に、相互接続による寄生容量も少なくし、より低ノイズで動作するようにしました。
ハイブリッドアンプC30659シリーズは、低ノイズトランスインピーダンス・アンプに接続されたAPDを備えます。シリコンAPDを使用した4モデルとインガス(InGaAs)APDを使用した2モデルがあります。50MHzと200MHzの標準帯域幅をもつことにより、広範なアプリケーションに対応できます。2つのC30659モデルでは、熱電クーラー(LLAMシリーズ)上にAPDを取り付けてノイズを改善し、環境温度に関係なくAPDを一定温度に保っています。
C30659は、アプリケーション特有の要求を満たすために、以下の方法でカスタム化することができます。エクセリタスのリアエントリー型APDの使用、またはお客様の要望に沿った帯域幅の選択、もしくはお客様の環境条件に合わせた帯域幅の修正。さらに、14ピンDILパッケージのピグテール版を入手し、約100%カップリング効率を達成することも可能です。
C30950EHは、C30659に対してより低コストを求める際にお選びいただけます。
C30950EHのアンプは、ユニティ・ゲイン・アンプの入力容量をキャンセルするように設計されています。C30919EはC30950EHと同じアーキテクチャーを使用し、高電圧温度補償回路を追加することで、広い温度範囲にわたってモジュールの感度を一定に保ちます。
低周波高ゲインアプリケーション用に、2つのHUVモジュールがPINフォトダイオードとともに用意され、紫外線から近赤外線までの幅広い帯域をカバーしています。
すべての受光素子製品は、MIL-PRF-38534に記載された最も困難な環境仕様を満たすようにつくられています。

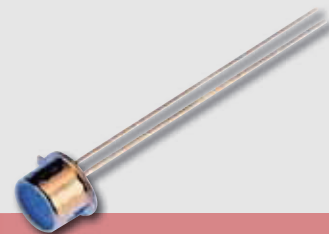
製品表

Si PINおよびAPDモジュール - InGaAs APDモジュール

	検出素子	有効受光面積	帯域幅	感度 830nm	感度 900nm	感度 1060nm	ノイズ等価電力	出力電圧振幅 50 Ω	パッケージ
単位		mm²	MHz	kV/W	kV/W	kV/W	fW/√Hz	V	
C30659-900-R5BH	C30902	0.5	200	460	400	-	35	0.9	TO-8
C30659-900-R8AH	C30817	0.8	50	2700	3000	-	14	0.9	TO-8
C30659-1060-R8BH	C30954	0.8	200	-	370	200	55	0.9	TO-8
C30659-1060-3AH	C30956	3	50	-	450	280	55	0.9	TO-8
C30659-1550-R08BH	C30645	80µm	200	-	90@1550nm	-	220	0.9	TO-8
C30659-1550-R2AH	C30645	200µm	50	-	340@1550nm	-	130	0.9	TO-8
C30919E	C30817	0.8	40	-	1000	250	20	0.7	TO,1in
C30950EH	C30817	0.8	50	520	560	140	27	0.7	TO-8
LLAM-1550-R2AH	C30662	0.2	50	-	340@1550nm	-	130	0.9	TO-8 フランジ
LLAM-1060-R8BH	C30954	0.8	200	-	370	200	55	0.9	TO-8 フランジ
HUV-1100BGH	UV-100	2.5	1kHz	-	130MV/W	-	30	5min	カスタム
HUV-2000BH	UV-215	5.4	1kHz	-	130MV/W	-	70	5min	カスタム

ケイエルブイ株式会社

工業および
分析アプリケーション用
アバランシェ フォト ダイオード

高性能アプリケーション用フォトダイオード■
アバランシェフォトダイオード
Si および InGaAs APD

アバランシェフォトダイオード（Si および InGaAs APD）

アプリケーション
- レーザー測距計
- ビデオスキャンイメージャー
- 共焦点顕微鏡
- 自由空間通信
- 分光光度計
- 蛍光検知
- 照度計
- DNA シーケンサー
- 粒度測定

特長
- 低ノイズ
- 高ゲイン
- 高量子効率
- 内臓 TE クーラー（オプション）
- 各種光学入力オプション

製品説明
リアエントリー型“リーチスルー”シリコンAPDは、400nm から最大1100nmまでの帯域で、高速かつ低ノイズのフォトン検出を必要とするアプリケーションに対し、コストと性能が最も両立するソリューションを提供します。つまりこのAPDは、十分低い動作電圧を維持しながらも、低ノイズ、高量子効率、高ゲインを特徴とします。有効受光面の長さは、幅広い用途に対応するため0.5mmから3mmまでです。
C30902の“S”シリーズは、通常のリニアモード（$V_R < V_{BR}$）か、ガイガーモード（$V_R > V_{BR}$）で光子計数用として使うことができます。このシリーズは、バイオメディカル機器や分析機器における超高感度フォトン計測に特に適しています。また、熱電クーラーを用いてノイズと感度を向上させるか、または広範囲の環境温度に対して感度を一定に保つことで、精密な温度管理を実現できます。
エクセリタスのInGaAs アバランシェフォトダイオードは、1100nmから1700nmの帯域において高い量子効率を達成しています。また、このダイオードは、最大200μmまでの広い帯域でも、高ゲイン、高量子効率、および広帯域幅を維持するように設計されています。窓と有効受光面の距離が短いことにより、光学システムとのインターフェースが容易です。

技術仕様

アバランシェフォトダイオード (Si および InGaAs APD)

	有効受光面直径	静電容量	立ち上り／立ち下り時間	暗電流	降伏電圧 min	降伏電圧 max	温度計数	標準ゲイン	感度 830nm	感度 900nm	感度 1060nm	ノイズ等価電力	パッケージ
単位	mm	pF	ns	nA	V	V	V/°C		A/W	A/W	A/W	fW/√Hz)	
C30817EH	0.8	2	2	50	300	475	2.2	120		75		1	TO-5
C30872EH	3	10	2	100	325	500	2.2	60		37	9	30	TO-8
C30884E	0.8	4	1	100	190	290	1.1	100		63	8	13	TO-5
C30902BH	0.5	1.6	0.5	15	185	265	0.7	150	77	60		3	球状レンズTO-18
C30902BFCH	0.5	1.6	0.5	15	185	265	0.7	150	77	60		3	FC レセプタクル
C30902BSTH	0.5	1.6	0.5	15	185	265	0.7	150	77	60		3	ST レセプタクル
C30902EH	0.5	1.6	0.5	15	185	265	0.7	150	77	60		3	TO-18, 平面窓
C30902SH	0.5	1.6	0.5	15	185	265	0.7	250	128	108		0.9	TO-18, 平面窓
C30916EH	1.5	3	3	100	315	490	2.2	80		50	12	20	TO-5
C30921EH	0.25	1.6	0.5	15	185	265	0.7	150	77	60		3	TO-18, 平面窓
C30921SH	0.25	1.6	0.5	15	185	265	0.7	250	128	108		0.9	TO-18, ライトパイプ
C30954EH	0.8	2	2	50	300	475	2.4	120		75	36	13	TO-5
C30955EH	1.5	3	2	100	315	490	2.4	100		70	34	14	TO-5
C30956EH	3	10	2	100	325	500	2.4	75		45	25	25	TO-8

製品表

シリコン APD(TE 冷却)

	有効受光面直径	有効受光面積	総静電容量	立ち上り / 立ち下り時間	暗電流	降伏電圧 min	降伏電圧 max	温度計数	標準ゲイン	感度 830nm	感度 900nm	感度 1060nm	ノイズ電流	パッケージ
単位	mm	mm²	pF	ns	nA	V	V			A/W	A/W	A/W	pA√Hz	
C30902SH-TC	0.5	0.2	1.6	0.5	2	225	-	0.7	250	128	108	-	0.04	TO-8 フランジ
C30902SH-DTC	0.5	0.2	1.6	0.5	1	225	-	0.7	250	128	108	-	0.02	TO-8 フランジ
C30954E-TC	0.8	0.5	2	2	50	300	475	2.4	120	-	75	-	0.2	TO-8 フランジ
C30954E-DTC	0.8	0.5	2	2	50	300	475	2.4	120	-	75	-	0.04	TO-8 フランジ
C30955E-TC	1.5	1.8	3	2	100	315	490	2.4	100	-	70	-	0.2	TO-8 フランジ
C30955E-DTC	1.5	1.8	3	2	100	315	490	2.4	100	-	70	-	0.05	TO-8 フランジ
C30956E-TC	3	7	10	2	100	325	500	2.4	75	-	45	-	0.2	TO-8 フランジ

TC は 1 段式クーラーを示しています（動作温度 0℃）。
DTC は 2 段式クーラーを示しています（動作温度 -20℃）。

製品表

InGaAs APD

	有効受光面直径	静電容量	帯域幅	暗電流	降伏電圧 min	降伏電圧 max	温度係数	標準ゲイン	感度 1550nm	ノイズ等価電力	パッケージ
単位	µm	pF	MHz	nA	V	V	V/℃		A/W	fW√Hz	
C30662EH	200	2.5	800	70	40	90	0.14	10	9.3	100	TO-18
C30662ECERH	200	2.5	800	70	40	90	0.14	10	9.3	100	セラミックキャリア
C30645EH	80	1.25	1000	35	40	90	0.14	10	9.3	25	TO-18
C30645ECERH	80	1.25	1000	35	40	90	0.14	10	9.3	25	セラミックキャリア
C30644EH	50	0.6	2000	25	40	90	0.14	10	9.3	15	TO-18
C30644ECERH	50	0.6	2000	25	40	90	0.14	10	9.3	15	セラミックキャリア

グラフ 1

標準分光感度 (22℃時)

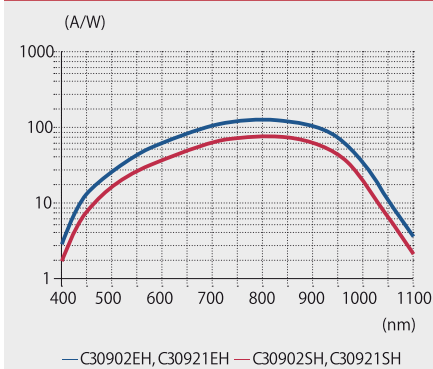



図 1

パッケージ図 (TO-8 フランジ)

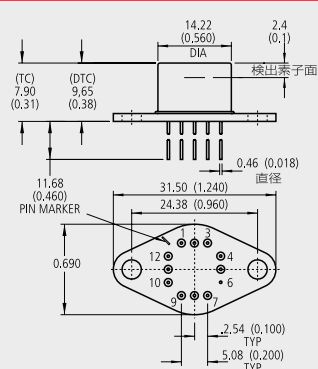



図 2

標準 TO-5 パッケージ

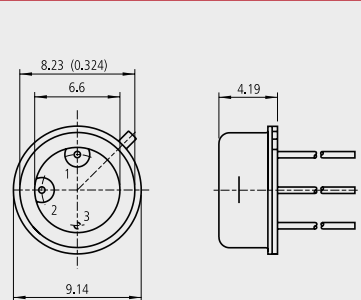



図 3

標準 TO-8 パッケージ

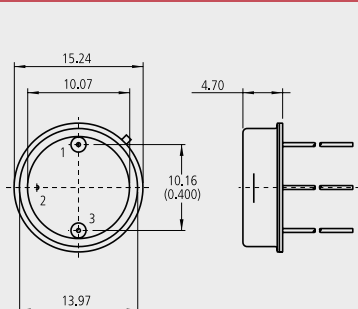



図 4

セラミックキャリア

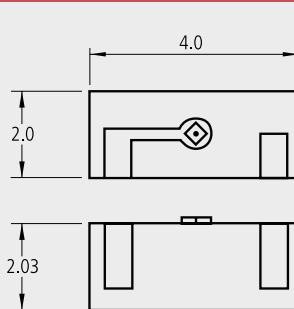
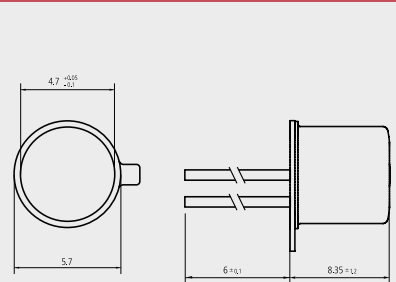



図 5

標準 TO-18 パッケージ

注：パッケージ寸法は説明用です。厳密なパッケージ寸法は製品データシートに記載されています。

ケイエルブイ株式会社

分析アプリケーション用アバランシェフォトダイオード

高性能アプリケーション用フォトダイオード■

アバランシェフォトダイオード Si APD アレイ

アバランシェフォトダイオード Si APD アレイ

アプリケーション

- 分光法
- 粒子探知
- 発光点追跡および照準システム
- 補償光学
- レーザー光による検知と測距（LIDAR）

特長

- 高量子効率
- 気密パッケージ
- 素子間デッドスペースが最小限のモノリシックチップ
- 特定の波長に感応
- RoHS 適合

製品説明

クワドラント型シリコンAPDアレイのC30927シリーズおよびマルチエレメント型APDアレイのC30985Eは、二重拡散“リーチスルー”構造により、400nmから1000nmの帯域において超高感度を実現しています。

C30927 のクワドラント構造では、1つのアバランシェフォトダイオードがパッケージのベースプレートに接合され、接合面の反対にあるp+面が四分円で4分割されています。その結果、そこに入射した光は4つに分離されます。この設計では、エレメント間のデッドスペースがないために、照準時に感度損失がありません。

C30927EH-01、-02、および -03は、それぞれ1060nm、900nm、および800nmの波長に合わせて最適化されています。どのタイプも、約50nmに規定された波長の範囲内で動作する場合に、優れた感度と性能を示します。

C30985E は、25 のエレメントから成るモノリシックリニアAPDアレイで、エレメント間のデッドスペースが75μmのために、高い電極間抵抗を持ちます。パッケージは共通のアースとバイアスを持ち、エレメントごとに出力するために個別のリード線を備えています。

製品表

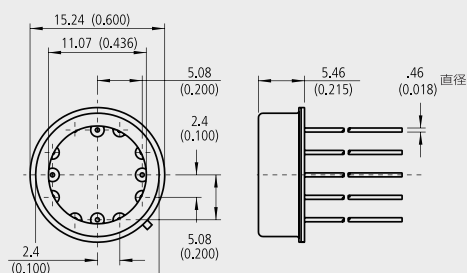
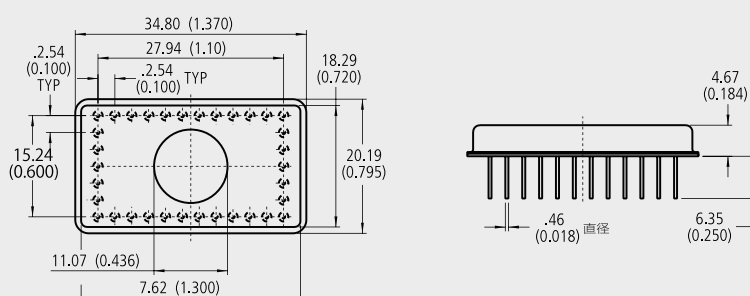
アバランシェフォトダイオード (Si APD)

部品番号	エレメント数	受光面直径	感度	エレメントあたりの暗電流	スペクトルノイズ電流	静電容量（100kHz 時）	感応時間	ノイズ等価電力	ノイズ等価電力
単位	mm	mm	A/W	nA	pA/√Hz	pF	ns	fW/√Hz)	V
C30927EH-01	4	1.5	15(1060nm時)	25	0.5	1	3	33(1060nm時)	275-425
C30927EH-02	4	1.5	62(900nm時)	25	0.5	1	3	16(900nm時)	275-425
C30927EH-03	4	1.5	55(800nm時)	25	0.5	1	3	9(800nm時)	275-425
C30985E	25	0.3	31(900nm時)	1	0.1	0.5	2	3(900nm時)	250-425

図 1

パッケージ図 (C30927 シリーズ)

図 2

パッケージ図 (C30985E)

分　析 アプリケーション用 アバランシェフォトダイオード

高性能アプリケーション用フォトダイオード■

アバランシェフォトダイオード
1060nm 近赤外線感度増強 Si APD

1060nm 近赤外線感度増強 Si APD

アプリケーション

・距離測定
・レーザー光による検知と測距（LIDAR）
・YAG レーザー検出

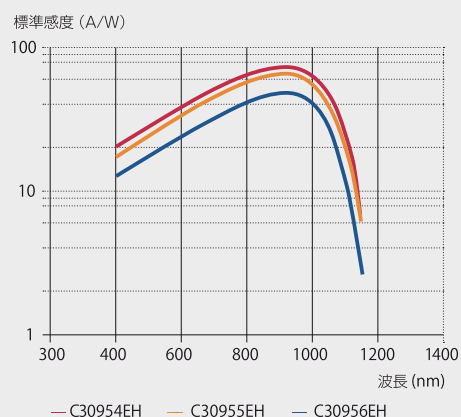
特長

・1060nm時の高量子効率
・速い感応時間
・広い動作温度範囲
・低静電容量
・気密パッケージ
・RoHS適合

製品説明

C30954EH、C30955EH、およびC30956EHは、二重拡散“リーチスルー”構造を使用して作られた汎用シリコンアバランシェフォトダイオードです。これらのフォトダイオードの設計では、好ましくない特性を生じさせることなく、長波長（900nm 超）に対する感度を高めています。
これらのAPDは、1060nmで最大40％の量子効率を示します。と同時に、低ノイズ、低静電容量、速い立ち上り／立ち下り時間といった特性も維持しています。
多くの設計ニーズを単純化して実現するために、これらのAPD をモジュールとしてもご購入いただけます。エクセリタスのAPD モジュールには、 高性能ハイブリッドプリアンプモジュールタイプのC30659シリーズ、および プリアンプとTEクーラーを内蔵したモジュールタイプのLLAMシリーズがあります。選択の際には、本カタログのそれぞれのセクションをご覧ください。

グラフ 1

分光感度特性

製品表

Si APD(近赤外線感度増強)

部品番号	受光面直径	感度 (1060nm時)	暗電流	スペクトルノイズ電流	静電容量 (100kHz時)	感応時間	ノイズ等価電力 1060nm時	動作電圧範囲
単位	mm	A/W	nA	pA/√Hz	pF	ns	fW/√Hz)	V
C30954EH	0.8	36	50	0.5	2	2	14	275-425
C30955EH	1.5	34	100	0.5	3	2	15	275-425
C30956EH	3.0	25	100	0.5	10	2	20	275-425

図 1

パッケージ図 (C309534EH、C30955EH)

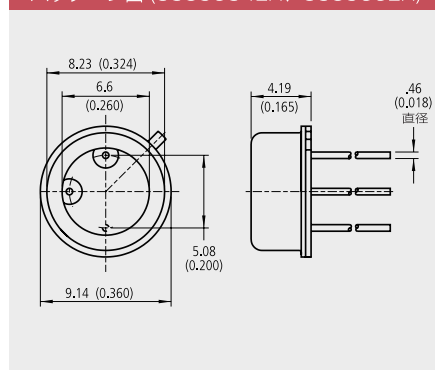
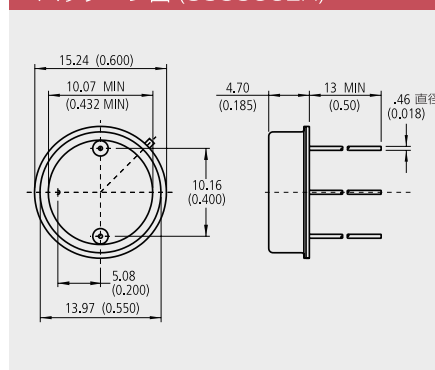
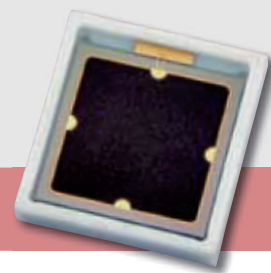



図 2

パッケージ図 (C30956EH)

高エネルギー放射線検出アプリケーションおよび分子イメージング用 アバランシェフォトダイオード

高性能アプリケーション用フォトダイオード■

大受光面 Si-APD（UV 感度増強 APD）

大受光面 Si-APD（UV感度増強APD）

アプリケーション

- 核医学
- 蛍光検出
- 高エネルギー物理学
- メディカルイメージング
- 放射線検出
- 素粒子物理学
- 計装機器
- 環境モニタリング

特長

- 高量子効率
- 低暗電流
- シンチレーター結晶との容易な結合
- 電磁波耐性
- 短波長に対して増強された感度
- カスタム仕様パッケージが可能
- 優れた時間分解能
- RoHS 適合

製品説明

C30739ECERHシリコンアバランシェフォトダイオード（APD）は、400nm未満から700nm超の周波数帯をカバーし、広帯域におけるさまざまな微弱光アプリケーションで使われることを目的としています。また、それは低ノイズ、低静電容量でかつ高ゲインです。短波長に対する感度が高くなるように設計されていて、430nmで60%の量子効率を示します。
標準のセラミックキャリアパッケージを採用したために取り扱いが簡単で、LSOやBGOなどのシンチレーター結晶との結合も容易です。優れた短波長に対する感度により、このAPDは陽電子放射断層撮影（PET）などの要求の厳しいアプリケーション用として最適です。
C30626FHおよびC30703FHシリーズは大受光面Si-APDで、フラットパックパッケージに収納されているため、直接検出用としてだけでなく、シチレーター結晶と簡単に結合して使うこともできます。C30626は標準のリーチスルー構造を使用し、最大感度波長は約900nmです。C30703は青色光波長に対する感応が増強されていて、量子効率は約530nmでピークに達します。
これらのAPDは正方形のフラットパックパッケージに収納され、パッケージの種類としては、窓付き、窓なし、またはセラミックキャリアがあります。窓のないパッケージに収められた素子は、リストにあるエネルギーでX線および電子の直接放射を検出することができます。窓付きパッケージは、シンチレーターとの結合が簡単なため、シンチレーターと一緒に使うのに最適です。

製品表

大受光面 Si-APD（UV 感度増強 APD）

部品番号	受光面直径	感度	暗電流	スペクトルノイズ電流	静電容量量（100kHz時）	感応時間	ノイズ等価電力	動作電圧範囲
単位	mm	A/W	nA	pA/√Hz	pF	ns	fW/(√Hz)	V
C30626FH	5x5	22（900nm時）	250	0.5	30	5	23（900nm時）	275-425
C30703FH	10x10	16（530nm時）	10	0.7	120	5	40（530nm時）	275-425
C30739ECERH	5.6x5.6	20（430nm時）	50	1.4	60	2	-	275-425

グラフ 1

量子効率 vs 波長

量子効率 (%)

100 80 60 40 20 0

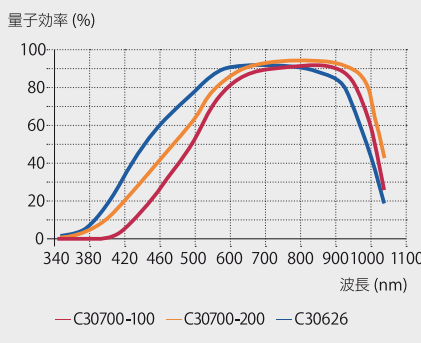
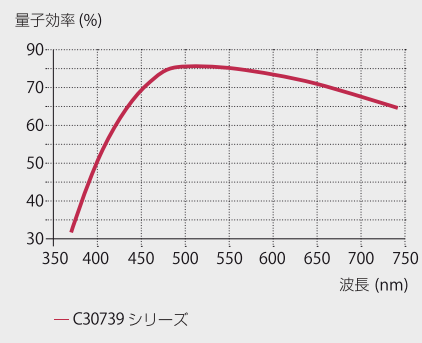
340 380 420 460 500 600 700 800 900 1000 1100

波長 (nm)

—C30700-100 —C30700-200 —C30626

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町1-2
TEL：03-3258-1238（代） FAX：03-3258-5689
URL：www.klv.co.jp E-mail：toiawase@klv.co.jp

■代理店

ご注意

- 正しく安全にお使いいただくために、ご使用の前に必ず「取扱説明書」をお読みください。
- 製品改良のため、仕様・デザインは予告なく変更する場合がございます。
- 製品の色は印刷物ですので、実際の色と異なる場合がございます。
- このカタログの記載内容は、改良のため予告なく変更する場合がございますので、ご了承ください。